

大規模小売店舗の地理的分布と小売りの 年間商品販売額に関する一考察

—— 関東圏の地理データを用いて ——

足立 基浩

はじめに

地域商業においては大規模小売店舗の存在が地域商業に与える影響が大きいとの指摘は多い（細野，2007 年）¹⁾。実際，大規模小売店舗の出店に関する規制緩和がなされた 2000 年以降，特にメガモールと呼ばれる超大型のショッピングセンターの郊外立地が進んだ。その結果，中心市街地の商店街などの小売業の衰退が全国的な傾向となったものの（店舗数も 2007 年の 427463 店舗から，2014 年には 279981 店舗へと減少），地域の総売り上げ（商業）に大型店がどの程度貢献しているのかについてはエビデンスに基づいた分析が必要である。いわゆるゼロサムゲーム的な状況が予想される。ところで，地域商業はその立地により個性を有するので，この点を考慮した計量分析が不可欠となる。例えば，立地に空間的な相関性が認められる時は通常の回帰分析の適用にはバイアスがかかると指摘されている（岩田他，2019 年）²⁾。この点については，近年，GIS データが容易に得られるようになってきたこともあり，地点データと売り上げデータなどを関係させたモデルの構築が可能となっている。

本稿は，経済産業省の商業統計データ（2014 年）と人口密度データ（2014 年），大規模小売店舗数データ（2014 年）を用いて，関東圏（群馬県，栃木県，茨城県，東京都，埼玉県，千葉県，神奈川県）の市町村の年間商品販売額と，大規模小売店舗数（市町村別），人口密度（市町村別）との関係性について分析を行う。特に，GIS データ（Shape File を含む）を用いて，市区町村ごとの「年間商品販売額」に対し，「人口密度」，「大規模小売店舗数」を説明要因とする。一般に，地域の商品販売額については，郊外型の大規模小売店舗などの影響が大きいものと考えられるが，本稿ではこうした視点に加え空間的な影響（相関）について考慮することとする。特に，空間相関を考慮したモデルである「地理的加重回帰分析」と空間的な「不均一分散を考慮した回帰分析（補論）」に関する分析を行うこととする。

1) 細野助博「中心市街地の成功方程式」時事通信社，2007 年，95-97 頁を参照。

2) 岩田真一郎・隈田和人・藤澤美恵子「地理的市場占有率と不動産価格—東京都心 10 区からの証拠—」季刊住宅土地経済，2019 年秋季号 No.114，20-27 頁を参照。

関東地方における商店街数、事業所数、大規模小売店舗数 2007年と2014年の比較

最初に、関東地方の市町村のデータを用いて、商店街数、事業所数、大規模小売店舗数、年間商品販売額、面積当たりの商品販売額（売上効率性）についてみてみたい。

表 1 関東圏の全体の商業データ（2007年、2014年）

	商店街数	商店街内 事業所数	大規模小 売店舗数	大規模店舗 内事業所数	従業者数	年間商品 販売額 (百万円)	売場面積 (㎡)	売上効率 (1㎡当たり)
2007年	10.66	444.54	8.64	107.13	3491.19	69515.78	68258.41	0.787
2014年	11.22	313.14	8.93	96.80	2777.36	63067.76	61420.80	0.785

注意) 上記のデータは関東圏に属するすべての市町村の平均値を用いている。

出典) 経済産業省商業統計より著者が加工

まず、関東圏の全体の商業データ（表1、全市町村の平均値データに加工）については、商店街数、大規模小売店舗数については微増となっているが、商店街（内の）事業所数は大きく減少している。いわゆるシャッター通り化が進んでいる現状が見て取れる。年間商品販売額（平均）は2007年の695億円から、630億円へと1割ほど減少している。

続いて、各都県別のデータを見てみよう。

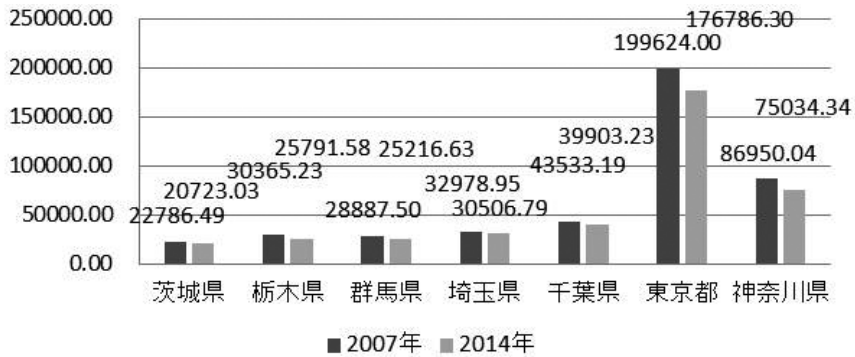
図1は、年間商品販売額（2007年、2014年比較）を示しているが、すべての地域において減少しており、人口減少が影響しているものと推察される。特に東京都の下落が大きい。2008年に発生した世界的不況（リーマンショック）や、近年その規模を伸ばしているEC（電子取引）市場の拡大化、2011年に発生した東日本大震災の影響もあろう。

売上効率（商業床面積1㎡当たりの商業商品販売額、図2参照）であるが、茨城県、埼玉県、千葉県、神奈川県など、東京都周辺地域で下落傾向である点に注目したい。特に千葉県では、大規模小売店舗も商店街数も微増しており、商業施設はやや供給過多になっている可能性が高い。

商店街数であるが、図3より明らかなように、栃木県、神奈川県で減少しているが、群馬県は変化なし、茨城県、埼玉県、千葉県、東京都では微増となっている。

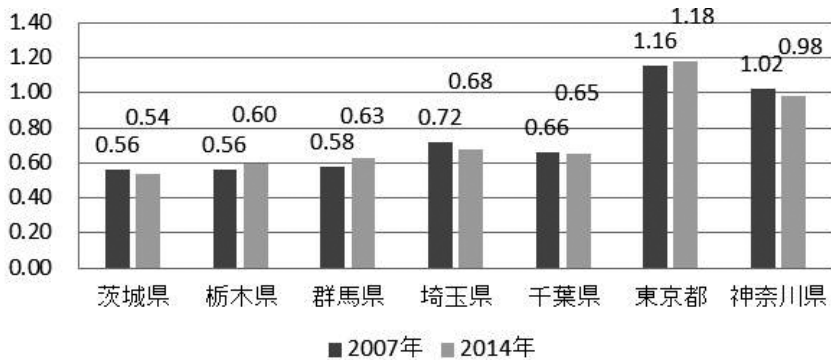
大規模小売店舗数（図4参照）の地理的な分布については、最も増加しているのが、茨城県や群馬県であることがわかる。千葉県、神奈川県、埼玉県などにおいてはほぼ変わらないが、栃木県は大きく下落している。このことから地域によってかなり偏りがあることがわかる。

図1 年間商品販売額（2007年，2014年比較）単位 百万円（地域ごとの平均値）



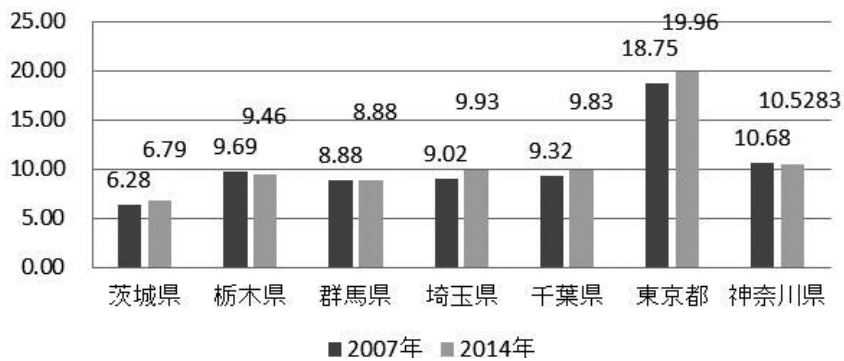
出典) 経済産業省商業統計（2007年，2014年）のデータを用いて著者が計算

図2 売上効率（1㎡当たりの商業商品販売額）（地域ごとの平均値）



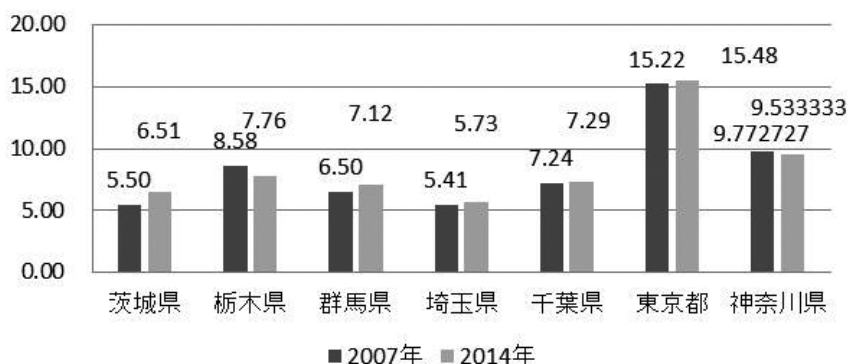
出典) 経済産業省商業統計（2007年，2014年）のデータを用いて著者が計算

図3 商店街数（地域ごとの平均値）



出典) 経済産業省商業統計（2007年，2014年）のデータを用いて著者が計算

図4 大規模小売店舗数（地域ごとの平均値）



出典）経済産業省商業統計（2007年、2014年）のデータを用いて著者が計算

以上、2007年から2014年の間におけるリーマンショック、EC（電子取引）市場拡大、東日本大震災、そして人口減少などの影響もあるものと思われるが、一部の地域を除き、商店街数の減少は関東地方でも見られ、一方で郊外型店舗数は微増している点が明らかとなった。売上効率（単位面積当たり）の改善は栃木県や群馬県など都心から離れた地域でみられるが、特に群馬県においては大規模小売店舗の増加などの影響があるものと思われる。東京都も売上効率はこの間改善しているが、これは商業店舗の高層化が進んでいるからであろう。

このように、各種商業統計は地理的要因により大きく異なるものと思われるが、一方で隣接地区においては空間的相関の存在も予想される。本稿においては、地域ごとの特徴を明示するために以下に述べる局所的な回帰分析である地理的加重回帰分析を行うこととする。

空間相関を重視したモデルに関する先行文献

データの地域性が大きい場合、回帰分析のローカルモデルである地理的加重回帰モデルを用いるケースが多い。なお、空間的な相関性の判定についてはモランの統計量「I」を用いて分析がなされることが多い。

地理的加重回帰分析モデルは、1990年代の中ごろに英国の数値計量地理学のBrunsdon et al (1996)³⁾ たちが考案したもので、現在では環境学、交通経済学を含め多方面で利用されている。地価に関する応用分野では、植杉（2012年）がある⁴⁾。植杉（2012年）は、複数のグローバル回帰モデルと比較して、ローカル回帰モデルを適用することで地価水準の推定精度を改善させることに成功している。日本では、同分析においてベイズ計量経済学を適応させた古谷（2004

3) Brunsdon, C., Fotheringham, A.S., and Charlton, M.E., 'Geographically Weighted Regression: A Method for Exploring Spatial Nonstationarity', *Geographical Analysis*, Vol. 28, No. 4, 1996

年)⁵⁾などの研究がある。古谷(2004年)は、ベイズ地理的加重回帰モデルを地価モデルの推定に適用し、ベイズ推定モデルと回帰モデルの推定法の違いによる回帰係数などの分析結果への影響について分析を行っている。

地域再生に関する分野では、毛利一貴他(2008年)の「大都市近郊における開発地の立地要因に関する分析」があり、既開発行為の立地選択要因を明らかにしている。地理的加重ロジスティック回帰モデル(GWLR, Geographically Weighted Logistic Regression)を用いて用途地域内への開発行為の誘導に関する情報提供を行っている⁶⁾。

また、「地理的市場占有率」という視点で東京都心の不動産価格形成要因について分析を行ったのが岩田・隈田・藤澤(2019年)⁷⁾である。同研究においては、不動産価格は当該不動産物件とその周辺不動産価格の反応関数であるとし、「自己空間回帰モデル」を用いて不動産物件に関する市場内の価格競争について分析を行っている。

同分析においては、市場占有率を説明変数に入れることで、市場占有率と不動産価格との因果関係について、東京都心部の599の物件の価格データ(2005年から2009年)を用い、市場占有率の1%の上昇により、マンション価格は0.4%上昇するとした。

ところで、地域商業に関しては郊外型の店舗を除いて中心市街地などにおいてある程度の地理的連鎖が考えられるが、こうした地理的性質について考慮した研究は今のところ存在しない。また、大規模小売店舗がその地域の年間商品販売額に対して、どのように影響を与えるのかについても既存研究が存在しない。

こうした点を鑑み、本稿では関東圏のデータを用いて、地域の小売りの商品販売額が、その立地などの点から大型店舗の存在や地域の人口密度などによってどのように影響されるのか、地理的加重回帰モデルを用いて分析を行いたい。

地理的加重回帰分析に関するモデル

従来の回帰分析における研究では、地域ごとの回帰モデルの係数が一定であるとの仮定に基づいた分析が多い。しかしながら、地域商業分野においては周辺の立地環境が各種変数に対し大いに影響を与えることが考えられる。特に商業売り上げなどについては、周辺に大型の集客

✓ 4) 植杉大「小地域別地価水準のローカル回帰モデル推定 ～埼玉県さいたま市を例として」撰南経済研究、第2巻 第1・2号、2012年、1-20頁を参照。

5) 古谷知之「ベイズ地理的加重回帰モデルの地価モデル推定への適用」、都市計画論文集、Vol.39-3、2004年、787-792頁を参照。

6) 毛利一貴、中川大、大庭哲治「大都市近郊における開発地の立地要因に関する分析」第38回土木計画学会発表論文、2008年を参照。

7) 岩田真一郎・隈田和人・藤澤美恵子「地理的市場占有率と不動産価格—東京都心10区からの証拠—」季刊住宅土地経済、2019年秋季号 No.114、20-27頁を参照。

都市がある場合、それに引きずられる様に都市の商業売り上げ額は影響される可能性がある。つまり、立地上の「周辺」環境が商業売り上げなどに影響を与えるものと考えられる。

本研究においては、こうした「周辺の地理的状況」について明示的に取り上げ各地点独自の係数を把握できる地理的加重回帰分析の手法を用いて分析を行うこととする⁸⁾。

通常の回帰分析（OLS, Ordinally Least Square）では、地域情報をダミー変数として得ることが多い。しかし、以下に述べる GWR (Geographically Weighted Regression, 以下 GWR) と呼ばれる手法は、角逐周辺のデータに重みをつけることで、地域固有のパラメーターが推定できる。

GWR においては、地区 i に対するパラメーターは以下の式で表現される。

$$\min \sum_j^n [y_i - \hat{y}_i(\beta_0(u_i, v_i), \beta_1(u_i, v_i))]^2 h_{ij} \cdots (1)$$

y_i = 被説明変数

u_i = 説明変数

v_i = 地域性

なお、 h_{ij} は各地域のパラメーターを推定する際にかけられる重みである。つまり、各地域ごとに重みが存在するために、その地区ごとの回帰分析を行うことで、パラメーター推定を行うものである。

ところで、「重み」についてであるが、ここで、以下のガウス型のカーネル関数を想定する（式 2 参照）。

$$w_{ij} = \exp(-(\frac{d_{ij}}{\theta^2})) \cdots (2)$$

ここで、重み W_{ij} は各地点間の距離 d とバンド幅 θ を用いて決定される。つまり、このガウス型のカーネル関数を用いることは、分析地点の重みが 1 であり、バンド幅 θ の地点での変曲点を有することを意味する。 θ については、全地点で、定数として固定させる固定型と設定地点ごとに変更を加える適応型が存在するが、本稿においては関東圏というやや広範囲を扱っているため、固定型を採用する。

8) 客野尚志「空間的自己回帰性に考慮した回帰モデルによる都市圏の都市化現象のモデリング-成熟社会における土地利用変化モデルの考察-」日本建築学会計画系論文集, 78 巻 689 号, 2013 年, 1695-1704 頁を参照。

モランの統計量 I

先述したが、空間的な相関の存在については、以下のモランの統計量で検定が可能である(式 3)。

$$I = \frac{1}{W} \frac{\sum_i \sum_j^n (w_{ij})(y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sigma^2} \dots (3)$$

W_{ij} = 地点 i と地点 j の近接性に関する重み行列

このモランの統計量の p 値が有意基準 0.05 を下回った場合には、空間的自己相関が存在することになる。

データ

本分析において利用するデータは、経済産業省の商業統計の中の「立地 10 表」を主に活用することとする(2014 年)。このデータは全国の商業売り上げについて、「年間商品販売額」「売り場面積」「従業員数」などのデータを掲載している。また、地理データについてであるが、東京都、群馬県、栃木県、茨城県、埼玉県、千葉県、神奈川県シェープファイルを利用した。GIS データは政府により無料で提供されており、上記関東地方に属する市町村の区画の存在するシェープファイルを利用することとした。同データの位置情報を基礎データとしつつ、各地域の人口データ、地域面積から人口密度を計算した。また上記商業統計の売り上げデータと上記データとのマッチングが GIS 上で可能であり、これを下記地理的加重回帰分析にて利用した。なお、地理的加重回帰分析については R を用いて分析を行った。

空間的自己相関の検出

回帰分析を行う前に、空間的自己相関の検出を行う。すでに示したように、地域データにおいては変数同士が「近接性」ゆえに相関を有する状態を示す。このような相関が存在する場合には、地域によって係数が変化する。ここでは、参考データとしてモランの I 検定を計測することとした。

その結果が表 2 に示されているが、被説明変数である「年間商品販売額」に対してモランの I 値は 4.022 となり、 p 値は統計的に有意に低く、かなり強い自己相関が検出された。

その他統計量についても、表 2 を参照されたい。

表2 各種変数のモランのI値

	モランのI値	P-値
年間商品販売額	4.022	0.000002
大規模小売店舗（数）	12.305	2.20E-16
人口密度	11.641	2.20E-16

続いて地理的加重回帰分析の結果について見てみよう。

被説明変数は「年間商品販売額」とし、説明変数は「大規模小売店舗数（地域内）」と「人口密度」とした。なお、説明変数間のマルチコリニアリティーは検出されなかった。

結果は、以下の表3に示されている。

表3 関東圏における年間商品販売額（被説明変数）に関する地理的加重回帰分析結果

	最小値	第1四分位	メジアン	中央値	第3四分位	最大値
切片	-159181	-16239	-4566	-6813	6088	173502
t値	-6.484	-0.500	-0.126	-0.136	0.134	0.097
大規模小売店舗（数）	-116.100	670.500	4121.900	4138.400	5883.900	17211.700
t値	-1.534	2.120	1.798	0.843	1.093	0.075
人口密度	-14864	1714	4233	5929	8210	41036
t値	-6.040	0.429	0.710	0.148	0.451	0.057
決定係数	0.325	0.550	0.727	0.718	0.887	0.980

データ数 292

AIC:7427.102

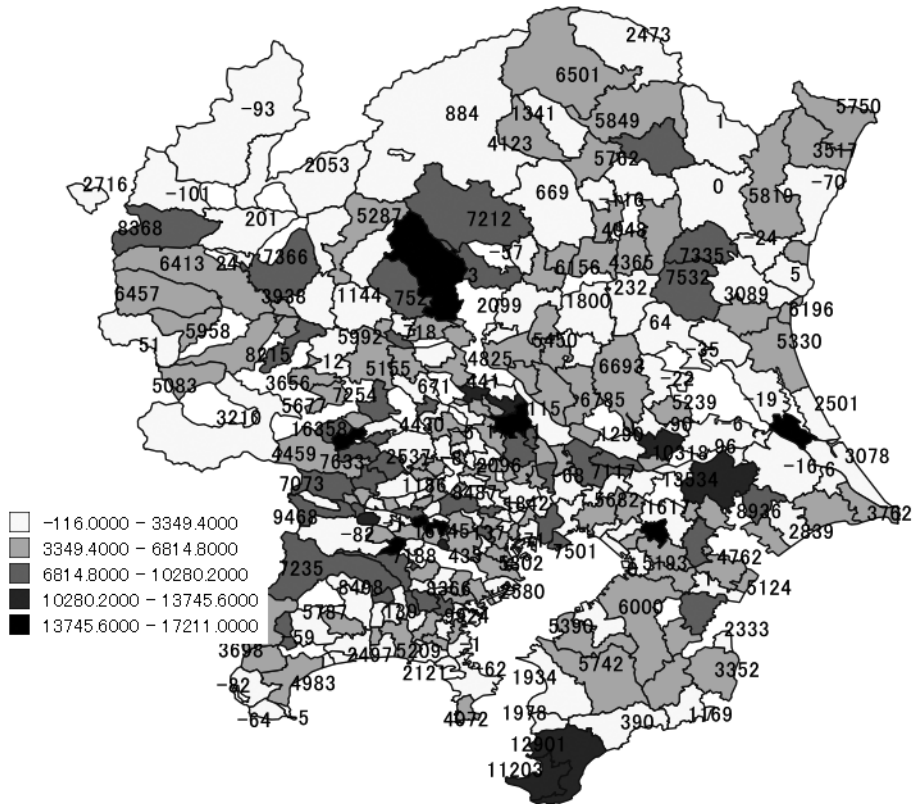
大規模小売店舗数で統計的に有意であったのが、第1四分位のみのケースであり、その他は統計的には有意ではなかった。一方、人口密度においては「最小値」において統計的に有意であったがそれ以外では有意ではなかった。符号については、「第1四分位」、「メジアン」、「中央値」、「第3四分位」、「最大値」において、人口密度、大規模小売店舗共にプラスであった。

回帰係数に関する地理的分布に関する分析

地理的加重回帰分析では、地域ごとの係数が計算される。図5は各地点（市町村）ごとの説明変数「大規模小売店舗数」の係数値を示したもので、図6は地点ごとの説明変数「人口密度」の係数値の地理的分布を示したものである。

図5についてであるが、色の白い部分の一部と、次に薄い部分の一部が、「大規模小売店舗数」のt値が有意であり、大型店の存在が売り上げに貢献した地域である。これらの地域の一例は、東京都の清瀬市、武蔵村山市、世田谷区、西区、茨城県の神栖市、小美玉市、埼玉県

図5 地点ごとの説明変数「大規模小売店舗数」の係数値

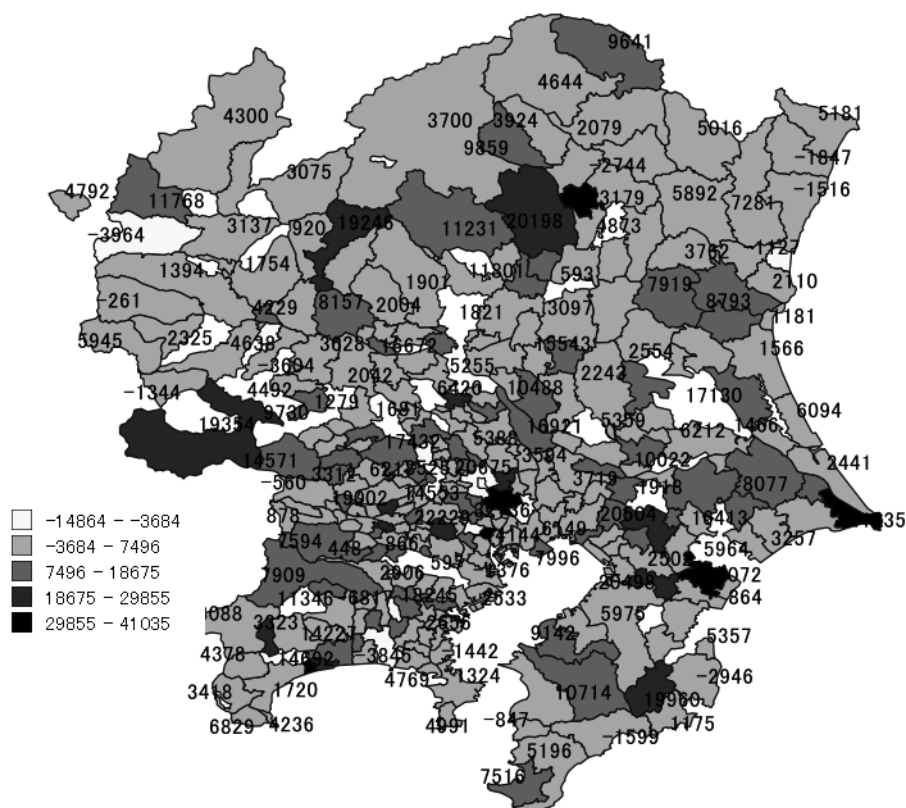


川口市、神奈川県座間市、茅ヶ崎市、千葉県船橋市などであった。船橋市などは人口62万人を有する大規模都市であり、同市は昭和50年代から大型施設の誘致などが進んでいた地域である。茅ヶ崎市も近年、周辺地域とともに大規模小売店舗を中心とする商業施設の展開がなされてきており、比較的東京周辺の都市に多い。

より重要な点として、上記の地域以外の多数の地域においては大規模小売店舗が地域の商業販売額に対して与える影響は限定的であることが確認された。このことは、人口減少など、販売額に対しマイナスの圧力が増す中、大規模小売店舗の存在が必ずしも需要増をもたらすとは限らない点を示している。観光商業など、他地域からの購買者の転入を促す政策などが求められよう。

続いて、人口密度についてであるが(図6参照)、いわゆる「負」の値を示す地点(表3の「最小値」)においてのみ、統計的に有意であった。埼玉県吉川市、栃木県さくら市、千葉県の九十九里町、鎌ヶ谷市、埼玉県坂戸市、神奈川県南足柄市、茨城県笠間市、群馬県邑楽町など人口規模が10万人以下の小規模地域であった。こうした地域は、年間商品販売額そのものが小規模である地域といえる。

図6 地点ごとの説明変数「人口密度」の係数値の地理的分布



おわりに

本稿では、関東圏のデータを用いて、各市町村ごとの年間商品販売額に対し、大規模小売店舗などが与える影響について、その地理的な関係性から分析を行った。結果として、地域における大規模小売店舗の存在については、第1四分位のみ、また人口密度については「最小値」において統計的に有意であった。地理的關係からは、大規模小売店舗については東京周辺のやや人口の多く、大規模小売店舗の集積がある程度なされてきたような地域において大規模小売店舗の存在が売り上げにある程度影響していることが分かった。しかしながら、それ以外の多数の地域においては大規模小売店舗が地域の年間商品販売額に対して与える影響は限定的であることが確認された。人口密度については、一部の人口が少ない地域などにおいてのみ統計的有意性が認められたが符号関係はマイナスであった。

上記の理由の背景として、既に人口減少社会に入り、大規模な小売店舗の存在は地域の商品販売額の一部を代替するものの、販売額の総額そのものを上昇させる効果は弱い点が指摘され

よう。地域の商品販売額全体を増やすのであれば、今後は、観光客の誘致など新たな需要増を発掘するなどの対策が必要であろう。

補論：不均一分散を考慮した空間回帰分析結果

今回は局所的な回帰分析結果を重視したため、不均一分散についての分析を実施しなかったが、地域の周辺データを考慮した場合分散が不均一になっているケースも想定される。以下、不均一分散を想定した場合のモデル分析を行ったので以下を参照されたい。被説明変数は小売商品販売額（関東圏内，市町村，2014 年），説明変数は大規模小売店舗数（2014 年），人口密度（市町村，2014 年）とした。

地域ごとの商業売り上げに対する不均一分散を考慮した空間回帰分析

	係数	標準誤差	t-値	Pr(> t)	
切片	-8770.500	8971.500	-0.978	0.328	
大規模小売店舗（数）	19.303	57.847	0.334	0.739	
人口密度	9057.600	2241.000	4.042	0.000	**
λ	0.430	0.175	2.460	0.014	*
ρ	-0.001	0.317	-0.002	0.999	

有意水準 ***=1%（未満を含む） **=5%

決定係数=0.73

Wald 検定（ $\lambda = \rho = \text{ゼロ}$ ） 3.3805 p-val: 0.06597

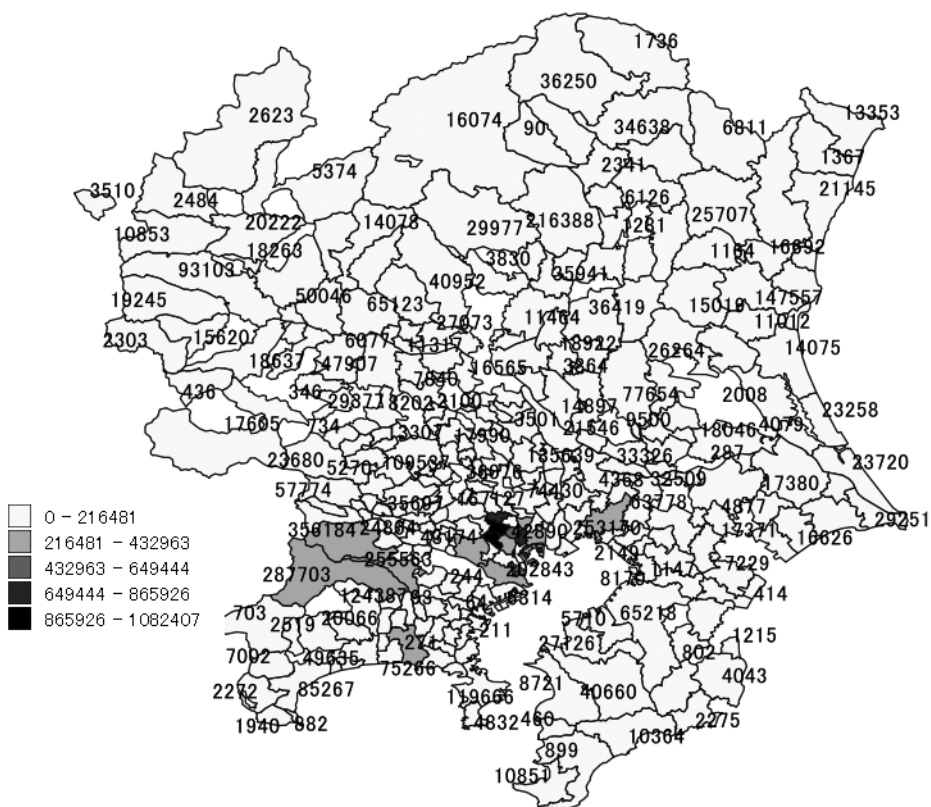
それぞれの変数の，t 値などから人口密度が影響しているが，この分析からも大規模小売店舗の存在がかならずしも影響していない点が示されている。

参考文献

- 足立基浩「シャッター通り再生計画」ミネルヴァ書房，2010 年
- 岩田真一郎・隈田和人・藤澤美恵子「地理的市場占有率と不動産価格—東京都心 10 区からの証拠—」季刊住宅土地経済，2019 年秋季号 No.114
- 植杉大「小地域別地価水準のローカル回帰モデル推定 ～埼玉県さいたま市を例として」摂南経済研究，第 2 巻・第 1・2 号，2012 年
- 客野尚志「空間的自己回帰性に考慮した回帰モデルによる都市圏の都市化現象のモデリング—成熟社会における土地利用変化モデルの考察—」日本建築学会計画系論文集，78 巻 689 号，2013 年
- Brunsdon, C., Fotheringham, A.S., and Charlton, M.E, 'Geographically Weighted Regression: A Method for Exploring Spatial Nonstationarity', Geographical Analysis, Vol. 28, No. 4, 1996
- 古谷知之「ベイズ地理的加重回帰モデルの地価モデル推定への適用」，都市計画論文集，Vol.39-3，2004 年
- 細野助博「中心市街地の成功方程式」時事通信社，2007 年
- 毛利一貴，中川大，大庭哲治「大都市近郊における開発地の立地要因に関する分析」第 38 回土木計画学会発表論文，2008 年

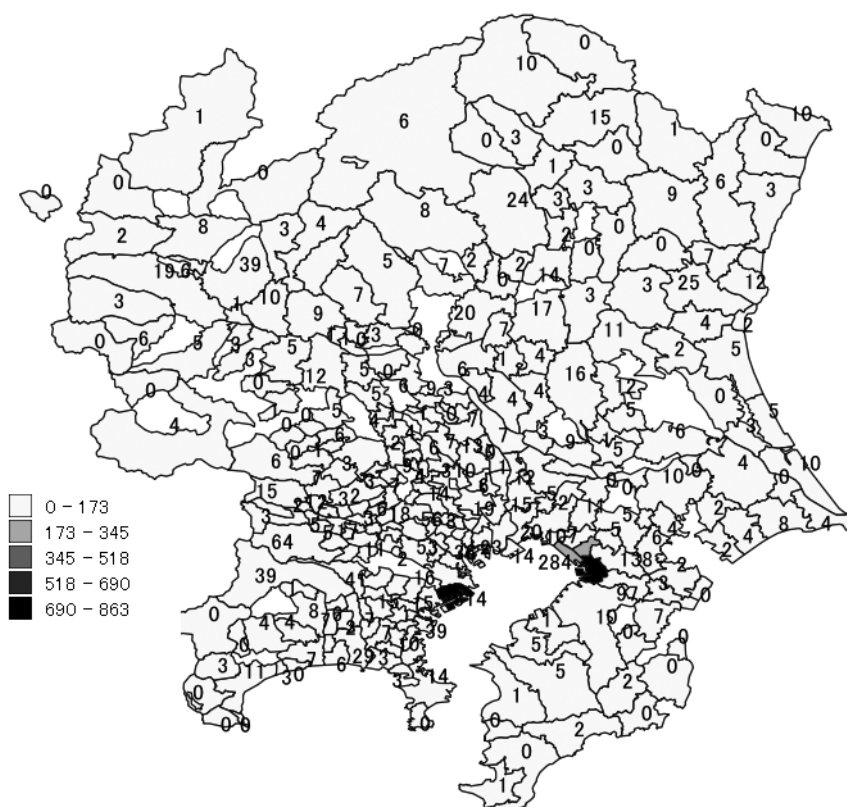
資料

資料1 小売り商品販売額（市町村別，2014 年）の地理的分布（単位 100 万円）



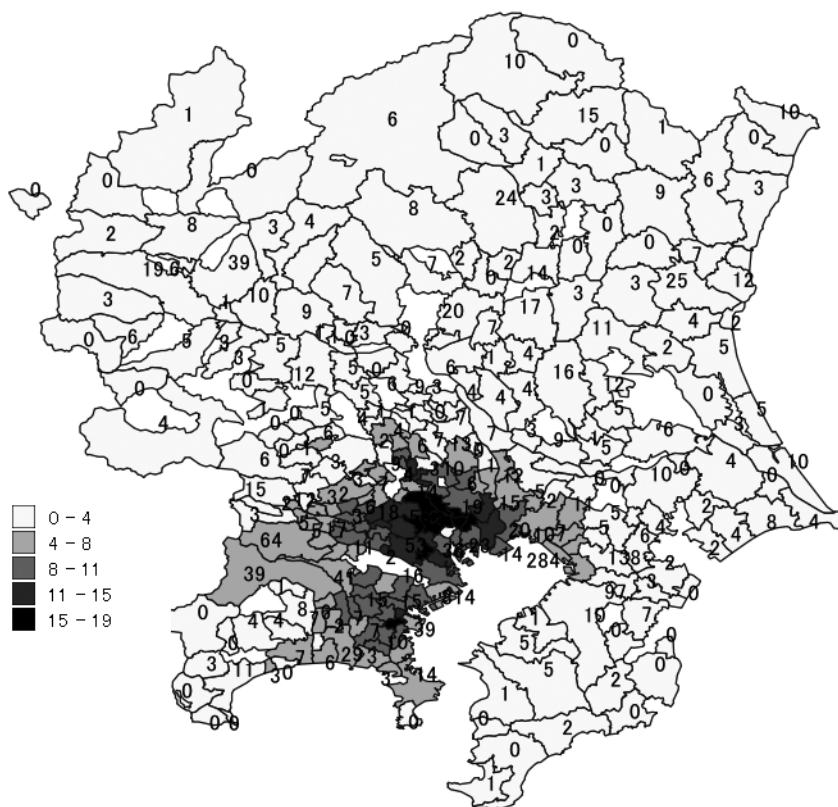
出典) 経済産業省商業統計（2007 年，2014 年）のデータを用いて著者が計算

資料 2 大規模小売店舗数（市町村別，2014 年）の地理的分布



出典) 経済産業省商業統計 (2007 年, 2014 年) のデータを用いて著者が計算

資料3 市町村の人口密度（市町村別，2014年）に関する地理的分布



出典) 経済産業省商業統計(2007年, 2014年)のデータを用いて著者が計算

The geographical effects of large-scale superstores on total retail sales:
with a special reference to Kanto regions in Japan

Motohiro ADACHI

Abstract

This paper examines the geographical effects of large-scale superstores on the total retail sales with a special reference to Kanto regions in Japan. There is a possibility that the total sales of retail shops in the region are affected by not only the existence of large-scale super stores and population density, but also the so called “geographical correlation.” This study employs the empirical tool of the “geographically weighted regression method” and examines several hypotheses. Our empirical evidence suggests that although the existence of large-scale super stores has a positive effect on the total sales of retail shops in the Tokyo adjacent region, there are no such effects in rural areas. Regarding population density, the positive effects on the total sales of retail shops have been observed in areas where the population density is low; however, there are almost no effects in other areas.